Über eigenthümliche Organe bei Eudendrium racemosum Cav.

Von

Dr. August Weismann,
Professor in Freiburg i. Br.

Mit Tafel I.

An einem andern Ort wurde über Untersuchungen berichtet[1], welche ich über die Entstehung der Geschlechtsproducte bei Eudendrium racemosum Cav. angestellt habe. Diese Untersuchungen ergaben noch nach anderer Richtung hin ein mittheilenswerthes Resultat.

Ich stieß nämlich auf sonderbare Auswüchse am Hydranthenköpfchen, die ich zuerst wenig beachtete, weil sie mir pathologische Bildungen unerrathbaren Ursprungs zu sein schienen, die aber, als sie mir wiederholt vorkamen, eine genauere Untersuchung veranlassten.

Es sind hornförmige, gerade oder gekrümmte dicke Fortsätze, deren immer nur einer vom Köpfchen des Polypen seitlich hervorwächst. In der Gestalt ähneln sie einem Tentakel, sind aber nicht mit einem solchen zu verwechseln, da sie mindestens den dreifachen Durchmesser besitzen, ja oft an Dicke dem Stiel des Hydranthen gleich kommen. Ihre Länge kann bis zu 2,3 mm betragen und nach dem Ende zu verjüngen sie sich gewöhnlich nicht, schwellen sogar öfters ein wenig kolbig an. Sie bestehen aus beiden Leibesschichten und enthalten auch einen Fortsatz der Leibeshöhle, der bis an ihr Ende fortläuft.

Da diese Auswüchse immer nur an wenigen Hydranthen eines Stockes vorkamen, so bot sich zunächst die Vermuthung, sie möchten zwar aus normalen Organen entstanden, aber doch Degenerationen von solchen sein, etwa leer gebliebene und in Folge dessen entartete

[1] Zool. Anzeiger 1881, Nr. 77.

Gonophoren, welche ausnahmsweise als atavistische Bildungen am Hydranthen hervorgewachsen wären, anstatt an einem Blastostyl.

Bei Eudendrium racemosum Cav. bilden sich nämlich die Gonophoren, weibliche wie männliche, normal nicht an Hydranthen, sondern an besonderen Individuen des Stockes, sog. Blastostylen.

Man hat in Bezug auf diesen Punkt bisher wohl zu wenig zwischen den verschiedenen Arten von Eudendrium unterschieden, die sich offenbar recht verschieden verhalten. Allman, dessen große Verdienste um die Kenntnis der Hydroidpolypen Niemand mehr anerkennen kann, als ich — hat die Sache so dargestellt, als ob bei der Gattung Eudendrium die Gonophoren stets an Hydranthen hervorsprossten, die aber dann mehr oder weniger verkümmern könnten bis zum gänzlichen Verlust von Tentakeln und Mundöffnung. Er sagt ausdrücklich, dass man oft an ein und demselben Stöckchen von Eudendrium die proliferirenden Hydranthen in ganz verschiedenem Grade von dieser Rückbildung betroffen finde, von einer bloßen Verkleinerung der Tentakel bis zu völligem Fehlen derselben; er bildet auch Hydranthen mit voll ausgebildeter Tentakelkrone ab, die darunter einen Kranz von Gonophoren tragen und diese sind genau eben so weit entwickelt als bei mund- und tentakellosen Blastostylen desselben Stockes. Es kann also danach nicht bezweifelt werden, dass es Eudendriumarten giebt, bei welchen sowohl Hydranthen Gonophorenträger sind, als Blastostyle; dies ist auch gewiss nicht ohne Interesse, da es zeigt, wie die beiden Extreme einer phyletischen Entwicklungsreihe sich unter gewissen Bedingungen neben einander erhalten konnten; denn es unterliegt keinem Zweifel, dass die Blastostyle in phyletischem Sinne verkümmerte Hydranthen sind.

Dagegen aber bezweifle ich sehr, dass sie bei irgend einer Eudendriumart dies in ontogenetischem Sinne sind, d. h. dass in der That während der Entwicklung des einzelnen Hydranthen eine Rückbildung an ihm eintritt in Folge des Hervorsprossens von Gonophoren; ich glaube vielmehr, dass die Blastostyle überall schon als solche angelegt werden und sich schon als Knospe von den Hydranthenknospen unterscheiden.

Für die von mir beobachteten Eudendriumarten kann ich dies wenigstens nachweisen, wie an einem andern Orte geschehen soll. Allerdings kommen bei diesen — Eudendrium racemosum Cav. und Eud. capillare Alder — überhaupt keine proliferirenden Hydranthen mehr vor; auch fehlen durchaus verschiedene Stufen der Rückbildung, vielmehr sind alle Gonophorenträger eines Stöckchens genau in dem-

selben Grad rückgebildet, nur ist die Rückbildung verschieden weit vorgeschritten bei männlichen und bei weiblichen Stöcken. Ich vermuthe aber, dass auch bei der von ALLMAN studirten Art — Eud. ramosum Linné — die Blastostyle als solche schon angelegt werden. Entstünden sie wirklich erst durch Verkümmern der Tentakelkrone eines Hydranthen, so könnten keine Hydranthen mit reifen Gonophoren und völlig entwickelter, lebensfrischer Tentakelkrone gefunden werden, wie sie doch bei ALLMAN Taf. XIII, Fig. 1 abgebildet sind. Giebt es doch auch andere Tubulariden genug (Clava, Coryne), bei welchen die Hydranthen selbst die Gonophoren tragen und keineswegs dadurch verkümmern oder irgend wie in ihrer Lebenskräftigkeit verkürzt werden; das Hervorbringen von Geschlechtsknospen muss also durchaus nicht mit Nothwendigkeit eine Verkümmerung des Hydranthen nach sich ziehen. Es scheint mir dies in so fern nicht unwichtig, als es zeigt, dass die phyletische Entstehung der Blastostyle nicht durch den directen Einfluss der Hervorbringung von Gonophoren zu denken ist, wie man bisher als selbstverständlich angenommen hat. Die Einrichtung der Blastostyle muss vielmehr auf indirectem Wege entstanden sein.

Es handelt sich hier zunächst um die Frage, ob die hörnerartigen Auswüchse an Hydranthen als degenerirte Gonophoren aufzufassen sind. Ich habe nur in ganz seltenen Fällen beobachtet, dass es in der That auch bei Eudendrium racemosum Cav. noch zur Bildung von Gonophoren am Hydranthen selbst kommen kann: allerdings niemals zur Bildung eines vollständigen Kranzes von zehn oder mehr Gonophoren, wie ein solcher den Blastostylen eigen ist. Aber es ist mir vorgekommen, dass ein einzelnes weibliches Gonophor von einem voll entwickelten großen Hydranthen hervorwuchs und in einem Fall war das darin enthaltene Ei schon so weit entwickelt, dass es wohl auch die volle Reife erreicht haben würde. Leere und in Folge dessen entartende Gonophoren finden sich gar nicht selten und kommen sogar an Blastostylen vor; an und für sich also konnte der Gedanke, dass die Hörner degenerirte, leere Gonophoren seien, berechtigt erscheinen.

Allein schon die Stelle, an welcher sie entspringen, deutet darauf hin, dass sie mit Gonophoren nichts zu thun haben; sie sitzen nämlich regelmäßig unten am Hydranthenköpfchen, ziemlich nahe dem Hals desselben und unmittelbar oberhalb einer Ringfurche, von der später genauer noch die Rede sein wird. Gonophoren aber, auch solche einzelne, gewissermaßen verirrte, entspringen ausnahmslos unmittelbar unter dem Tentakelkranz, an derselben Stelle, an welcher

sie auch bei Blastostylen hervorwachsen, somit in der oberen Hälfte des Hydranthenköpfchens.

Ich hätte diese ganze Conjectur übergangen, wenn sie mir nicht erwünschte Gelegenheit geboten hätte, die Beziehungen zwischen Hydranth und Blastostyl hier kurz zu besprechen; denn dass die Hörner keine degenerirten Gonophoren, sondern Dinge sui generis sind, lässt sich auch direct zeigen.

Zunächst sind sie schon zu häufig, um bloße Degenerationen verirrter Organe vorzustellen. Sie finden sich an männlichen Stöcken ungefähr an jedem neunten Hydranthen, so weit sich dies an meinem Material feststellen ließ, an weiblichen Stöcken sind sie erheblich seltener, falls nicht der Zufall mir gerade nur solche weibliche Stöckchen in die Hände gespielt hat, an denen ihrer nur wenige waren.

Sodann aber deutet ihr feinerer Bau auf eine bestimmte Function; sie sind nämlich einmal activ beweglich, da sie eine stark entwickelte Muskellage besitzen und zweitens in auffallender Weise mit Nesselorganen ausgerüstet; sie mögen desshalb jetzt schon Cnidophoren oder Nesselorganträger heißen.

Über ihren Bau ist Folgendes zu sagen: Das Ectoderm zeigt nur in so fern eine Abweichung vom Ectoderm des Hydranthenköpfchens, als es sehr viel reicher an Nesselzellen ist. Bei den meisten Cnidophoren concentriren sich dieselben gegen die Spitze des Organs hin, welche oft zu einer förmlichen Endkuppe verdickt ist und dann in vielfacher Lage über einander geschichtet mehrere Hundert Nesselzellen enthält (Fig. 4 und 5). Die oberste Lage steht senkrecht zur Oberfläche und ragt mit den Spitzen der Nesselorgane etwas über dieselbe hinaus, die tiefer liegenden sind zwar im Allgemeinen auch senkrecht gerichtet, weichen aber doch auch häufig von dieser Lage ab, wie sie denn auch hauptsächlich aus unreifen Nesselorganen bestehen. Die Nesselkapseln sind gruppenweise geordnet, wie man am besten an Osmiumpräparaten in Oberflächenansicht erkennt (in Fig. 1 angedeutet). An solchen springen die großen Ectodermzellen oft wie Polster vor und man erkennt im Innern einer jeden eine Gruppe parallel gerichteter Nesselkapseln.

Dass es sich hier wirklich um Nesselorgane und nicht etwa um irgend welche andere Körperchen handelt, wie solche allerdings bei Hydroidpolypen vorkommen und später noch kurz besprochen werden sollen, unterliegt keinem Zweifel. Es sind dieselben Nesselorgane, wie sie auch im Hydranthenköpfchen und im Coenosarc vorkommen, länglich-ovale, nach außen in eine Spitze zulaufende, stark lichtbrechende

Körperchen von 0,011 mm Länge, an welchen man bei starker Vergrößerung sehr wohl den Doppelcontur der Kapsel erkennt; mehrmals sah ich auch den vorgeschnellten Faden, der etwa 0,05—0,06 mm lang, sehr fein und ohne Widerhaken ist (Fig. 5). Cnidocilien waren an Zupfpräparaten öfters wahrzunehmen.

Bei Cnidophoren mit kolbigem Ende enthält dieses die Nesselbatterie, die übrige Oberfläche nur spärliche zerstreute Nesselorgane (Fig. 1). Nicht immer aber concentriren sich die Nesselzellen in dieser Weise, sondern viele Cnidophoren sind in ihrer ganzen Länge reichlich mit ihnen besetzt, wenn auch immer gegen die Spitze zu am stärksten.

Das Ectoderm des Cnidophors ist nirgends von einem Perisarc umhüllt, sondern völlig nackt. Es besteht der Hauptsache nach aus großen Epithelzellen, welche auf der Stützmembran aufstehen, also die ganze Dicke des Ectoderms durchsetzen. Zwischen und in diese Zellen schieben sich die Nesselzellen ein. Auf der Stützlamelle liegen sehr feine, längsgerichtete Muskelfasern, die höchst wahrscheinlich den Epithelzellen angehören; sie sind weder sehr lang, noch liegen sie sehr dicht; durch Maceration ließen sie sich mehrfach von der Stützlamelle abheben (Fig. 8 *LM*), wenn es auch nicht gelang sie im Zusammenhang mit den Epithelzellen zu isoliren. Mit frischen Thieren würde dies wohl nicht schwierig sein, ich arbeitete aber ausschließlich mit conservirtem Material, welches sich nicht so leicht und vollständig durch Maceration zerlegen lässt.

Die Stützlamelle ist fein und zeigt nichts Besonderes.

Das Entoderm besteht aus großen, hellen Epithelzellen, mit kleinem Kern in der Spitze und flüssigem, von feinem Protoplasmanetz durchzogenem Inhalt. Um den Kern herum liegt häufig ein Ballen von Körnern, die Zellen nehmen also Nahrung auf. Wimpern waren an meinen Präparaten nicht zu erkennen, doch lässt die geräumige Leibeshöhle nicht daran zweifeln, dass sie im Leben vorhanden sind.

Außer diesen Epithelzellen finden sich noch subepitheliale Zellen ganz in der Tiefe des Entoderms, unmittelbar auf der Stützmembran und diese geben Muskelfasern den Ursprung, welche kreisförmig verlaufen.

Ringmuskeln sind bisher nur bei Tubularia unter den Hydroidpolypen bekannt geworden, wo sie als selbständige, dem Ectoderm angehörige Muskelzellen von Ciamician[1] beschrieben wurden. Es giebt

---

[1] Über den feineren Bau und die Entwicklung von Tubularia Mesembryanthemum, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXII, p. 323.

indessen auch entodermale Ringmuskeln. So weit ich bis jetzt von ihnen Kenntnis habe, finden sie sich am stärksten ausgebildet am Rüssel wahrscheinlich aller Hydroidpolypen, also an dem beweglichsten und kräftigsten Theil des ganzen Thieres. Dort stehen sie in Zusammenhang mit den großen, langen Entodermzellen, welche bei vielen Arten regelmäßige, radiär angeordnete Längswülste bilden und dadurch die Zahl der Muskelfasern wesentlich erhöhen und zugleich den Rüssel ungemein erweiterungsfähig machen [1].

Auch die Ringmuskelschicht der Cnidophoren von Eudendrium ist stark entwickelt und besteht aus sehr feinen, langen, beiderseits zugespitzten Fasern, die meist recht dicht auf einander folgen. Sie zeigen häufig eine feine Querstreifung, wie sie — allerdings noch schärfer ausgeprägt — von den Subumbrellarmuskeln der Medusen und Schwimmglocken der Siphonophoren bekannt ist. Dass sie der Innenfläche der Stützlamelle aufliegen, kann man an Zupfpräparaten zuweilen sehr deutlich erkennen, indem man den optischen Querschnitt der Fasern erblickt bei Einstellung auf den Querschnitt der Stützlamelle (Fig. 8 *RM*). An solchen Stückchen Entoderm sieht man auch die oben erwähnten subepithelialen Zellen, als geringe Anhäufungen von Protoplasma um kreisrunde, blasse Kerne von 0,005 mm. Offenbar sitzen die Ringfasern an diesen Zellen und zwar häufig zwei an einer Zelle. Eine vollständige Isolirung der Zellen gelang zwar auch hier nicht, wohl aber Isolirung eines Theils der Fasern.

Nach dieser Schilderung des feineren Baues der Cnidophoren, wird ihre Deutung als Waffe wohl kaum angezweifelt werden. Die starke Muskulatur muss wurmförmige, recht ausgiebige und energische Bewegungen möglich machen und wenn man die Stärke der Nesselbatterie und die im Verhältnis zum Polypen colossale Größe des Organs in Betracht zieht, wird man nicht anstehen, die Cnidophoren als eine Waffe von bedeutender Wirkung aufzufassen.

Allerdings bin ich bisher noch nicht in der Lage gewesen, die Bewegungen der Cnidophoren direct, d. h. am lebenden Thier zu beobachten, da aber alle meine Stöckchen plötzlich (durch Osmiumsäure oder absoluten Alkohol) getödtet wurden, so lässt sich aus der sehr verschiedenen

---

[1] Auf dem Querschnitt erscheinen diese Längswülste als vier-, fünf- oder sechsstrahlige Rosetten; bei Tubularia theilen sich die Strahlen wieder, so dass bis zu 12 Strahlen gegen die Stützlamelle hinziehen. Die Zahl der Strahlen ist nicht nur bei verschiedenen Arten verschieden, sondern auch bei den Individuen derselben Art, ja bei ein und demselben, je nachdem der Schnitt weiter unten oder oben am Rüssel geführt wurde.

Stellung, in welcher das Cnidophor erstarrt ist, gar wohl eine Vorstellung seiner Bewegungsart ableiten. Zum Theil ist dasselbe nach abwärts gekrümmt, zum Theil nach aufwärts geschwungen, zum Theil auch steht es gerade nach außen ab; bei manchen krümmt sich nur das Endstück auf- oder abwärts, bei anderen bildet nur das Wurzelstück eine Curve und das Endstück steht gerade hinaus — kurz, es zeigt sich eine ziemliche Mannigfaltigkeit der Stellungen (Fig. 1, 2, 3).

Dass ein im Verhältnis zum Thier so mächtiges Organ einen starken Zug auf dasselbe bei seinen Bewegungen ausübt, leuchtet ein und so erklärt es sich leicht, warum bei größeren Cnidophoren eine verdickte Ectodermleiste von der Wurzel desselben bis gegen die Tentakelkrone hinzieht (Fig. 1 *L*).

Die Ursprungsstelle der Cnidophoren ist immer die gleiche; sie entspringen stets von einem ringförmigen, meist kaum bemerklich vorspringenden Ectodermwall (Fig. 2 *NW*), der wie ein Reif um den untersten Theil des tassenförmigen Köpfchens herumläuft. Gegen den Stiel hin wird dieser Wall durch eine tiefe, das ganze Ectoderm durchsetzende Ringfurche (*RF*) begrenzt, auf welche nach unten zu ein eigenthümlicher Zellenring folgt (*DR*). Ich will letzteren als Drüsenring bezeichnen, den Wall darüber aber als Nesselwall, da er der einzige Theil des Polypenköpfchens ist, der Nesselkapseln in größerer Zahl enthalten kann, von den Tentakeln natürlich abgesehen.

Der Drüsenring findet sich auch bei Eudendrium capillare. Er besteht aus einer einzigen Reihe von Zellen, die sich von den Ectodermzellen der Umgebung wesentlich unterscheiden. Während der Inhalt der letzteren der Hauptsache nach flüssig ist und nur von einem sparsamen Netzwerk von Protoplasmafäden durchzogen wird, findet sich hier ein compacter, durch und durch protoplasmatischer Zellkörper, der sich stark mit Carmin färbt. Desshalb tritt auch bei nicht zu stark gefärbten Präparaten die Zellenreihe des Drüsenrings sehr deutlich hervor.

Die einzelnen Zellen desselben erscheinen en face als längliche Vierecke (Fig. 7 *DR*), im Profil aber annähernd dreieckig mit der Basis auf der Stützlamelle fußend, mit der Spitze nach außen gerichtet (Fig. 6 *A* und *B*). Es ist bemerkenswerth, dass an dieser Stelle das Ectoderm stets einschichtig ist, dass also die Drüsenzelle die Oberfläche erreicht. Dies kommt daher, dass diese Zellen in der tiefen Ringfurche des Ectoderms liegen, oberhalb deren sich dann der Nesselwall erhebt. Es hat zwar manchmal den Anschein, als ob die Drüsenzellen in der Tiefe eines geschichteten Ectoderms lägen (Fig. 6 *B*), dies ist indessen Täuschung und beruht auf einer Übereinanderschiebung der Ränder der Furche.

Zur Rechtfertigung des Ausdrucks »Drüsenzellen« weise ich zunächst auf Eigenschaften und Lage derselben hin, auf den protoplasmareichen Zellenleib, die Communication mit der Oberfläche, die Lage in der Ringfurche, welche geeignet erscheint, ein schleimiges Secret aufzunehmen. Auch die Analogie mit höheren Coelenteraten darf wohl geltend gemacht werden. Bei den Actinien, deren Schleimsecretion keiner besonderen Demonstration bedarf, haben HEIDER[1] und später HERTWIG[2] und JOURDAN[3] die Quelle derselben in zahlreichen Drüsenzellen des Ectoderms nachgewiesen. Es sind mir übrigens bei Eudendrium sehr häufig Hydranthen vorgekommen, um deren Hals ein Kranz von allerhand Schmutztheilchen lag, zusammengehalten durch einen unsichtbaren Klebstoff (Fig. 1 *SK*) und es liegt nahe, den letzteren von den Drüsenzellen abzuleiten; diese Deutung wird um so wahrscheinlicher, da der Schmutz sich meistens nur an dieser Stelle in Form einer Halskrause des Polypen sammelt.

In Bezug auf die Cnidophoren ist dieser Drüsenring von keiner Bedeutung, wohl aber der vor ihm gelegene »Nesselwall«, denn von ihm aus wächst das Cnidophor hervor. Der Gehalt dieses Walls an Nesselkapseln ist übrigens bei Eudendrium racemosum sehr verschieden. Es giebt Individuen, bei welchen nur vereinzelte Nesselkapseln hier vorkommen, während bei anderen Hunderte von ihnen den Ringwall erfüllen (Fig. 6 *A* und *B*). Nur bei letzteren finden sich Cnidophoren, aber bei Weitem nicht bei allen.

Bei Eudendrium capillare (Fig. 7) fehlen die Nesselzellen im Ringwall so gut wie gänzlich. Es kommt wohl hier und da eine vor, aber kaum häufiger, als auch an anderen Stellen des Hydranthenköpfchens (die Tentakel ausgenommen).

Was die Ontogenese der Cnidophoren angeht, so kann über die Natur des morphologischen Vorgangs, dem sie ihre Entstehung verdanken, kein Zweifel sein: es sind Ausstülpungen der Leibeswand. Wiederholt kamen mir die jüngsten Stadien dieses Processes vor in Gestalt stumpfer, breiter, solider Höcker des Nesselwalls, gebildet durch Wucherung des Ectoderms. Das nächste Stadium enthält dann schon einen kurzen Entodermblindsack (Fig. 3 *Cnph 2*), sieht wie

[1] »Sagartia troglodytes, ein Beitrag zur Anatomie der Actinien«, Wiener Sitzungsberichte Bd. 75 (1877) und »Cerianthus membranaceus Haime«, eben daselbst Bd. 79 (1879).

[2] OSCAR und RICHARD HERTWIG, »Die Actinien«, Jena 1879.

[3] »Zoanthaires du Golfe de Marseille«, Ann. scienc. nat. 6 sér. Tom. 10, p. 1; 1880.

die Kuppe eines Fingers aus und von diesem Stadium bis zu den mit bloßem Auge bequem erkennbaren Cnidophoren von 2,3 mm Länge, wie sie die Figuren 1—3 zeigen, fanden sich alle Zwischenstufen.

Dabei ist zunächst bemerkenswerth, dass man niemals eine Hydranthenknospe findet, welche schon Spuren eines Cnidophors trüge: dieselben entstehen also erst an ausgebildeten Hydranthen. Dies spricht für einen relativ jungen phyletischen Ursprung dieser Organe, der auch von anderer Seite her bestätigt wird. Weiter scheint es mir in phyletischer Hinsicht interessant, dass schon ganz kurze, also junge Cnidophoren dieselbe Dicke besitzen, wie die längsten, so wie dass sie schon mit einer sehr ansehnlichen Zahl von Nesselkapseln bewaffnet sind. Das Organ ist offenbar von Anfang an gewesen, was es jetzt ist: eine Waffe.

Wenn es aber auch leicht gelingt, diese physiologische Bedeutung des Organs im Allgemeinen zu erkennen, so ist es doch sehr schwer, seine specielle biologische Bedeutung — oder was dasselbe ist — die biologische Nothwendigkeit seines Entstehens sich klar zu machen. Der Umstand, dass die Cnidophoren nicht allen, sondern nur einzelnen Hydranthen des Stockes zukommen, leitet zu der Vermuthung, es müsse sich hier um die Vertheidigung bestimmter Partien des Stockes handeln, etwa der Gonophoren, die ja selbst ganz unbewehrt sind. Allein dem widersprechen die Thatsachen: an den Stöckchen wenigstens, welche ich untersucht habe, war keine bestimmte Zone am Stock zu erkennen, die besonders reich an Cnidophorenträgern gewesen wäre, auch standen dieselben durchaus nicht immer in der Nähe der Blastostyle; wohl fand ich wiederholt mehrere Cnidophoren tragende Hydranthen beisammen auf demselben Zweig, allein dies war meist ein solcher, der kein Blastostyl trug.

Kämen die Cnidophoren an allen Hydranthen vor, so würde man sie einfach als eine Waffe zum Schutz des betreffenden Hydranthen betrachten können, so aber wird man sie als eine Coloniewaffe ansehen müssen, die zur Vertheidigung des ganzen Stockes bestimmt ist, wenn sie auch nur von einzelnen Hydranthen geführt wird. Jedenfalls hat sich dieselbe aus einer rein individuellen Waffe entwickelt, denn der Nesselwall kann direct nur seinen Träger beschützen. Die Vermuthung liegt nahe, dass die Cnidophoren gegen einen ganz bestimmten Feind gerichtet sind, eine Vermuthung, über die nur durch Beobachtung lebender Colonien an ihrem natürlichen Wohnort entschieden werden kann.

Interessant scheinen mir die Cnidophoren aber noch in mehrfacher Beziehung. Einmal dadurch, dass sie bei den übrigen Eudendriumarten nicht vorkommen. Bestimmt kann ich dies freilich nur für die wenigen von mir selbst untersuchten Arten angeben, d. h. für Eudendrium capillare und ein aus Neapel stammendes, noch gonophorenloses Stöckchen, das ich für Eudendrium rameum Pallas zu halten geneigt bin. Allein es lässt sich kaum annehmen, dass Cnidophoren bei den übrigen Arten vorkommen, weil dieselben zu auffallend sind, um übersehen zu werden. Falls sich herausstellt, dass sie thatsächlich den übrigen Eudendriumarten fehlen, so bestätigt sich dadurch ihre durch die Ontogenese schon angedeutete phyletische Jugend.

Ferner muss ihre einseitige, gänzlich asymmetrische Stellung an dem im Übrigen doch radiär gebauten Hydranthen überraschen. Man glaubt beim ersten Anblick derselben etwas dem Stock Fremdes, etwa einen parasitischen Wurm, vor sich zu haben und muss sich erst durch das Mikroskop überzeugen, dass der seltsame Anhang wirklich zum Polypen gehört. Der Grund, warum das Organ nicht in mehrfacher Zahl und radiärer Stellung am Hydranthen hervorsprosst, ist indessen leicht zu errathen, er liegt offenbar in der colossalen Größe desselben, die für mehrere solche Organe nicht erreichbar gewesen wäre, derselbe Grund, der auch bei anderen Hydroiden Asymmetrie hervorgerufen hat, der z. B. bei Hybocodon und bei Steenstrupia, der Meduse von Corymorpha nutans drei der vier Randtentakel unterdrückt und nur einen einzigen zu desto mächtigerer Entwicklung angetrieben hat.

Bei diesen beiden Medusen sind die anderen Tentakel in früheren phyletischen Stadien ohne Zweifel vorhanden gewesen, wie denn auch bei Steenstrupia stark vorspringende Wülste an der Einmündungsstelle der Radiärcanäle in den Ringcanal die drei geschwundenen Tentakel andeuten. Für die Cnidophoren wird man dies nicht annehmen dürfen, obgleich sich eine Tendenz zur Wiederholung des Organs zuweilen erkennen lässt, denn ich fand einige Male Hydranthen mit zwei kurzen, zapfenförmigen Vorsprüngen des Nesselwalls, oder auch mit einem großen und einem ganz kleinen Cnidophor (Fig. 3 *Cnph 1* und *2*).

Wie mir scheint, betrachtet man übrigens richtiger die Cnidophoren als besondere Individuen des Stockes, denn als bloße Organe des Hydranthen. Morphologisch steht dem jedenfalls so wenig etwas entgegen als bei den Fangfäden oder den Tastern der Siphonophoren. Ihre asymmetrische Stellung wird aber bei dieser Auffassung noch leichter erklärlich, als durch die eben gemachte Vorstellung einer virtuellen

Unterdrückung der correspondirenden Theile. Auch der Ursprung vom Hydranthenköpfchen kann nicht dagegen geltend gemacht werden, da ja auch Gonophoren bei vielen Hydroiden am Köpfchen des Hydranthen hervorknospen.

Allerdings aber unterscheiden sich die Cnidophoren durch diesen eigenthümlichen Ursprung von allen ähnlichen Bildungen, welche bei Hydroidpolypen bekannt sind. Besondere Waffenträger des Stockes kommen bekanntlich nur bei wenigen Familien vor, nämlich bei den Hydractiniden, Plumulariden, Milleporiden und Stylasteriden. Für erstere hat GROBBEN[1] an Podocoryne gezeigt, dass die schon durch STRETHILL WRIGHT[2] bekannten »Spiralzooide« in diesem Sinne gedeutet werden müssen; sie sind der Form nach den Cnidophoren sehr ähnlich, tragen auch an dem kolbigen Endstück eine Nesselbatterie, entspringen aber vom Wurzelgeflecht des Stöckchens, also vom Coenosarc; die Berechtigung, sie als besondere Individuen aufzufassen, kann nicht bezweifelt werden. Eben so wenig bei den »mouthless zooids« von Millepora und den »Dactylozooids« der Stylasteriden, welche nach MOSELEY's Entdeckung[3] in größerer Anzahl einen mit Mund versehenen Polypen umgeben, bewaffnet mit vielen Nesselorganen.

Anders bei den »Nematophoren« der Plumulariden, die bekanntlich von ALLMAN[4] als Nesselkapsel führende Sarkodemasse betrachtet wurde, eine Auffassung, deren Richtigkeit schon von F. E. SCHULZE bezweifelt wurde. Offenbar hätte sich der vortreffliche Beobachter durch den Anschein am lebenden Thier nicht täuschen lassen, wenn ihm damals schon die heutigen histologischen Methoden zu Gebote gestanden hätten. An gefärbten Präparaten überzeugt man sich leicht, dass die Hauptmasse der Nematophoren aus deutlich gesonderten Ectodermzellen besteht. Man kann aber auch an manchen Nematophoren mit aller Sicherheit feststellen, dass ein Entodermfortsatz in sie hineintritt und in der Achse bis gegen die Spitze hinzieht. Dieser Fortsatz erscheint zwar nur wie ein feiner Faden, aber er enthält mehrere Kerne und ist von der Stützlamelle umgeben. Die Nematophoren bestehen somit aus beiden Leibesschichten und können als Individuen aufgefasst werden, deren Leibeshöhle geschwun-

---

[1] Über Podocoryne carnea, Wien. Sitzungsberichte Bd. 72 (1875).

[2] Edinb. New Phil. Journal Vol. V, 1857.

[3] »On the structure of a species of Millepora«, Phil. Trans. R. S. Vol. 177 (1876) und: »On the structure of the Stylasteridae« ebendas. Vol. 169 (1878).

[4] Tubularian Hydroids p. 115.

den ist. Durch den Mangel einer Leibeshöhle und das schwach entwickelte Entoderm unterscheiden sie sich wesentlich von den Cnidophoren, wie ferner auch dadurch, dass sie niemals an Hydranthenköpfchen, sondern stets am Coenosarcrohr entspringen.

Drei Arten dieser Waffenträger sind jedenfalls unabhängig von einander entstanden, denn sie kommen nur bei kleinen Formengruppen vor, die nicht direct mit einander zusammenhängen: die Spiralzooide sind auf die Familie der Hydractinidae beschränkt, bei deren beiden Hauptgattungen Hydractinia und Podocoryne sie nachgewiesen sind, die Nematophoren finden sich nur bei den Plumulariden und zwar bei sämmtlichen Gattungen und Arten dieser Familie, die Cnidophoren schließlich scheinen auf die einzige Art von Eudendrium beschränkt zu sein, falls nicht spätere Untersuchungen sie doch noch bei anderen Arten nachweisen.

Außer den soeben besprochenen Individuenformen kenne ich bei Hydroidpolypen nur noch eine Bildung, bei welcher man eine ähnliche Bedeutung vermuthen könnte; es sind dies die eigenthümlichen Ranken, welche Hincks[1] zuerst bei Campanularia angulata beschrieben und abgebildet hat, und welche kürzlich von Fraipont[2] in eingehender Weise auf ihren feineren Bau untersucht wurden.

Die Stämmchen dieser Art laufen nämlich häufig in einen langen, rankenartigen Fortsatz aus, der an seinem Ursprung stark geringelt ist und in dem kolbigen Ende eine Menge eigenthümlicher, stark lichtbrechender Körperchen in dem verdickten Ektoderm enthält. Fraipont schildert genau diese Körperchen, ohne sich aber über ihre Natur bestimmt auszusprechen: »on prendrait tout d'abord ces corps pour des noyaux de forme irrégulière; — ils sont ovoïdes, sphériques, en forme de l'armes ou tout à fait irréguliers; ils sont délimités par une membrane fort réfringente; ils contiennent à leur intérieur, des granulations dont les contours sont aussi fort réfringents. Le carmin les colore comme des noyaux de cellules.« (p. 242). Gerade die letzte Bemerkung konnte vermuthen lassen, es möchten hier Nesselzellen in unreifem Zustand vorliegen, denn wenn auch die reifen Kapseln sich wenig oder gar nicht mit Carmin färben lassen, so nehmen doch die jugendlichen Gebilde sehr leicht Farbstoff auf. Ich unterzog desshalb diese Ranken

---

[1] Thomas Hincks, A history of the British Hydroid Zoophytes, London 1868 p. 170 und Pl. XXXIV, Fig. 1.

[2] Julien Fraipont, Recherches sur l'organisation histologique et le développement de la Campanularia angulata. Arch. zool. expér. et générale, Tom. VIII, 1879 und 1880.

einer Untersuchung, fand aber, dass die fraglichen Gebilde keine Nesselkapseln sind; ich halte sie für Kerne, die allerdings öfters eine ungewöhnliche Gestalt besitzen; sie gehören kleinen, hellen Zellkörpern an, welche dicht gedrängt das Ectoderm erfüllen. Über ihre Bedeutung, wie über die des ganzen Organs, wage ich keine Vermuthung zu äußern, das aber kann ich bestimmt angeben, dass diese »organes appendiculaires« (Fraipont) oder »tendril-like claspers« (Hincks) keine Cnidophoren sind; nicht allein fehlen die Nesselorgane, sondern die Ranke ist auch überall von einem ziemlich dicken Perisarc umhüllt, welches eine Wirkung von Nesselorganen nach außen hin durchaus unmöglich machen würde.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Alle Figuren beziehen sich auf Eudendrium racemosum, mit einziger Ausnahme von Fig. 7; alle sind nach Präparaten gezeichnet.

Fig. 1. Ein Hydranth mit gewissermaßen geschwungenem Cnidophor (*Cnph*), an dessen etwas geschwelltem Ende die Nesselbatterie (*NB*) in Gestalt kleiner, gruppenweise beisammen stehender Pünktchen zu erkennen ist. *R* Rüssel; *L* Längsleiste des Ectoderms, verursacht vermuthlich durch den Zug des Cnidophors; *NW* Nesselwulst, *RF* Ringfurche, *SK* Kranz von Schmutztheilchen, den Hals des Hydranthen umgebend. Vergrößerung 30.

Fig. 2. Ein Cnidophoren tragender Hydranth im optischen Querschnitt gezeichnet, nur der Nesselwulst (*NW*) mit Ringfurche und Drüsenring (*Dr*) sind in Oberflächenansicht eingezeichnet. *K* Köpfchen des Hydranthen, *Cnph* Cnidophor, in dessen Ectoderm die Nesselkapseln als dunkle Punkte und Striche angegeben sind, eben so die Nesselzellen des Nesselwulstes (*NW*). Im Entoderm des Cnidophors liegen dunkle Körnerballen. *T* Tentakel, *R* Rüssel, *Stl* Stiel des Hydranthen. Vergröß. 30.

Fig. 3. Ein Hydranth, welcher neben einem voll entwickelten Cnidophor (*Cnph 1*) noch ein rudimentäres zweites (*Cnph 2*) trägt; die Nesselzellen sind hier auf das schwach kolbig verdickte Ende des Cnidophors concentrirt. Vergröß. 30.

Fig. 4. Die Spitze eines Cnidophors im optischen Längsschnitt; die Nesselorgane sind auch hier zu einer förmlichen Nesselbatterie (*NB*) concentrirt, die ziemlich scharf sich von dem proximalen Theil des Cnidophors absetzt; die Kerne sind nur im Entoderm angegeben, hier auch auf der linken Seite die den Kern umgebenden Nahrungsballen; *LH* Leibeshöhle, *st* Stützlamelle. Vergröß. 176.

Fig. 5. Ein Stückchen der Nesselbatterie desselben Cnidophors im optischen Längsschnitt. *Gr* Grenzsaum des Ectoderm; die Nesselkapseln der obersten Reihe stehen senkrecht zur Oberfläche, die tieferen sind zum Theil im Querschnitt (*Q*) oder Schrägschnitt zu sehen; *K* Kern einer Nesselzelle. Vergröß. 540.

Fig. 6 A. Basis eines Hydranthenköpfchens im optischen Querschnitt; *ent* Entoderm, *ekt* Ectoderm, *st* Stützlamelle, *NW* Nesselwulst, der bei diesem Individuum sehr arm an Nesselkapseln ist (nur zwei sichtbar), *RF* Ringfurche, *Drz* eine der Drüsenzellen, welche den Drüsenring bilden.

Fig. 6 B. Dieselben Theile eines andern Hydranthen, dessen Nesselwulst reich an Nesselkapseln ist; die Ringfurche scheint hier zu fehlen, ist aber nur künstlich zusammengeschoben und verhält sich in Wahrheit eben so wie in A; *sp* Perisarc des Hydranthenhalses; *st* Stützlamelle. Vergrößerung bei A und B = 368.

Fig. 7. Ein Hydranth von Eudendrium capillare Alder, mit Ringwall (*RW*), hier gänzlich ohne Nesselkapseln, Ringfurche (*RF*) und Drüsenring (*DR*); diese Theile sind in Oberflächenansicht gezeichnet, man sieht die Polygone der Ektodermzellen. Vergröß. 176.

Fig. 8. Die Muskelschichten eines Cnidophors, durch Maceration und Zerzupfen sammt der Stützlamelle, *st*, isolirt; *LM* Längsmuskelfaser, der Außenfläche der Stützlamelle aufliegend und etwas von ihr abgehoben; *RM* Ringmuskelfasern, der Stützlamelle innen aufliegend und in Verbindung mit kleinen Kernen und Zellkörpern der tiefen Entodermlage; an einigen Stellen, z. B. bei a, ist feine Querstreifung sichtbar. Vergröß. 780.